HAL
archives-ouvertes.fr

L'économie matérielle de la France (1830-2015). L'histoire d'un parasite ?

Nelo Magalhães, Jean-Baptiste Fressoz, François Jarrige, Gaëtan Levillain, Margot Lyautey, Thomas Le Roux, Guillaume Noblet, Christophe Bonneuil

To cite this version:

Nelo Magalhães, Jean-Baptiste Fressoz, François Jarrige, Gaëtan Levillain, Margot Lyautey, et al.. L'économie matérielle de la France (1830-2015). L'histoire d'un parasite ?. 2018. hal-01845999

HAL Id: hal-01845999

https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01845999

Submitted on 20 Jul 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

L'économie matérielle de la France (1830-2015). L'histoire d'un parasite ?

Nelo Magalhães[a,*], Jean-Baptiste Fressoz[b], François Jarrige[c], Gaëtan Levillain[d], Margot Lyautey[e], Thomas Le Roux[f], Guillaume Noblet[g], Christophe Bonneuil[b]

[a] *Université Paris-Diderot – LADYSS*
[b] *CNRS/EHESS*
[c] *Université de Bourgogne – IUF*
[d] *ENS Paris-Saclay/EHESS*
[e] *Eberhard Karls Universität Tübingen/EHESS*
[f] *CRH – CNRS/EHESS*
[g] *Université Paris 1 – REHPERE*

Abstract

Cet article explore les dynamiques de long terme de l'usage de matière en France sur une période de 185 ans. Il se base sur des comptes de flux de matières qui sont parfaitement cohérents avec les standards de l'Analyse des Flux de Matières à l'échelle économique nationale. Ce travail – qui couvre l'extraction domestique, les importations et les exportations – est la première étude sur le temps long des flux de matières pour la France, avec des données annuelles et nationales pour la plus grande partie de la période. Notre base de données nous permet d'étudier l'évolution du métabolisme français au cours de l'industrialisation du pays, synonyme de dépendance croissante aux matières abiotiques. Nous mettons en évidence une trajectoire métabolique singulière : celle d'un État qui profite de système-monde successifs pour se développer économiquement via des importations massives de matières. Dans un premier temps, nous revenons sur les sources et la qualité des données récoltées. Nous présentons ensuite les grandes caractéristiques de long terme de l'économie matérielle française. Enfin, nous proposons une lecture socio-historique inspirée par la notion d'écologie-monde au sens de Moore (2015).

*Corresponding author
Email address: nelo.moltermagalhaes@gmail.com (Nelo Magalhães)

Keywords: Analyse des flux de matières, Métabolisme social, Histoire environnementale, Histoire économique, Écologie monde

Introduction

Quelles sont les spécificités matérielles de l'économie française depuis deux siècles ? Comment s'intègre-t-elle dans les flux de matières structurant le système-monde ? Quelles sont les différences et les similitudes par rapport à d'autres pays économiquement comparables ? Dans la lignée de l'article de Schandl and Schulz (2002) présentant à grands traits et sur longue période le métabolisme du Royaume-Uni, et d'autres monographies nationales parues depuis, notre travail propose la première description exhaustive du métabolisme de la France sur près de deux siècles. Il est fondé sur des séries nouvelles concernant l'aspect physique de l'extraction domestique et du commerce extérieur.

Depuis une vingtaine d'années, l'analyse des flux de matières (MFA pour *Material Flow Analysis*) fournit des résultats toujours plus nombreux (Fischer-Kowalski et al., 2011). Outre le panorama global (Krausmann et al., 2009; Schaffartzik et al., 2014), il existe un certain nombre de travaux sur le temps long pour les pays suivants : Royaume-Uni (Schandl and Schulz, 2002), Autriche (Krausmann et al., 2008), Tchécoslovaquie (Kovanda and Hak, 2011), Japon (Krausmann et al., 2011), États-Unis (Gierlinger and Krausmann, 2011), Espagne (Infante-Amate et al., 2015) et Russie/URSS (Krausmann et al., 2016). Les recherches qui reposent sur des bases de données internationales (FAO, BGS, USGS, IEA) ne débutent généralement qu'à partir des années 1970. Concernant la France, les seuls travaux disponibles sont dilués dans des études plus vastes : l'étude des Nations Unies (UNEP, 2016, p. 111) résume l'économie française à partir de 1970 sur une unique page à l'aide de huit graphiques ; Schaffartzik et al. (2014) utilisent quant à eux des données décennales depuis 1950, issues d'organismes internationaux.

Notre travail est la première étude sur le temps long des flux de matières pour la France, avec des données annuelles et nationales pour la plus grande partie de la période (1888-2015 pour le commerce extérieur et 1948-2015 pour l'extraction domestique). Notre base de données[1], constituée de plusieurs

[1]Celle-ci est disponible en annexe. Contacter les auteurs pour les détails.

dizaines de groupes de matières, mobilise exclusivement des statistiques nationales.

Néanmoins, ce travail ne se réduit pas à une production de graphiques. L'approche MFA a été parfois critiquée pour négliger l'examen des déterminants socio-historiques des courbes qu'elle fournit (Giampietro, 2008). L'un des apports de cet article est de proposer une interprétation historique des données MFA dans un cadre théorique inspiré par la notion d'écologie-monde, faisant l'hypothèse que chaque phase du système-monde s'accompagne d'un certain régime du système Terre, d'une réorganisation des flux mondiaux de matière et d'énergie (Moore, 2015). Nous voulons montrer que le croisement entre la MFA et la discipline historique permet un enrichissement mutuel des deux approches.

Prenons un exemple concret. L'histoire économique donne souvent l'image d'une industrialisation française lente, placée sous le signe du protectionnisme et, en tous cas, plus faiblement liée au commerce international que le Royaume-Uni. Les historiens distinguent généralement plusieurs phases avec une insertion internationale faible avant 1860 (traité Cobden-Chevalier), s'étendant à la fin du XIXe siècle, avant de connaître un repli de la guerre de 1914 aux années 1950, puis une nette réouverture à partir des années 1960 (Broder, 1977; Verley, 1988; Lévy-Leboyer, 2006). Cette historiographie fait écho à la représentation des acteurs économique et politique du XIXe siècle, contrastant volontiers la France protectionniste et le Royaume-Uni libre échangiste (Todd, 2015). La MFA montre combien ce récit repose sur une vision partielle du commerce extérieur de la France, focalisée sur les exportations de produits industriels mais laissant dans l'ombre la grande masse des flux de matière en jeu dans le commerce mondial. La MFA montre que la voie française vers l'industrialisation ne peut se comprendre qu'au regard de son insertion très particulière et très bénéfique au sein des flux de matières à l'échelle européenne et même globale.

La première section décrit succinctement les méthodes de MFA usuelles et les sources de nos données. La deuxième section présente nos séries temporelles pour l'extraction, le commerce et la consommation de matière sur la période 1830-2015. Nous explicitons le choix de notre découpage temporel et discutons les différentes phases de la transition métabolique de la France. Enfin, la troisième section engage un travail d'analyse plus en profondeur de ces flux, au regard des développements économiques et politiques.

1. Méthodes et données

Nous avons suivi les principes de bases et les standards internationaux actuels utilisés en analyse de flux de matières. Nous nous contentons des indicateurs les plus communs (Eurostat, 2013) : extraction domestique (DE, *domestic extraction*), balance commerciale physique (PTB = Imports – Exports, *physical trade balance*) et consommation matérielle nationale (DMC = DE+PTB, *domestic material consumption*). Comme pour la Russie (Krausmann et al., 2016) et le Royaume-Uni (Schandl and Schulz, 2002), le territoire statistique de la France métropolitaine a subi plusieurs changements au cours de la période étudiée – ceux-ci ne produisent toutefois aucune discontinuité radicale[2].

1.1. Qualité des données

La France a une longue tradition de construction des statistiques nationales, et la fiabilité des sources peut être considérée comme élevée. Après la Révolution française, l'État français met en place un contrôle du territoire et de ses populations qui passe par la construction de statistiques nationales confiées aux Départements. Ceux-ci remontent les statistiques de la production aux Ministères associés (Agriculture, Pêches Maritimes, Mines) qui les agrègent au niveau national. Avant 1945, nous avons récolté les statistiques de l'extraction domestique présentes dans ces annuaires spécifiques à hauteur d'une année par décennie (suivant la convention, implicite en MFA, l'année qui clôt la décennie). Après la Seconde Guerre mondiale, l'*Institut National de la Statistique et des Études Économiques* (INSEE) produit un annuaire statistique qui contient les données nécessaires pour la constitution de la DE (INSEE, 2007). Nous avons obtenu du *Service de la Donnée et des Études Statistiques* (SDES) du Ministère de la Transition écologique et Solidaire les données numérisées pour l'extraction domestique de 1990 à 2015. Plusieurs remarques sont à faire (mais elles dépassent notre simple étude de cas) : l'autoconsommation (production destinée à la consommation domestique) n'apparaît pas ; les flux liés à la contrebande (potentiellement élevés au début du XIXe siècle) ne sont pas pris en compte ; il existe une incertitude

[2] Au sens où les variations ne concernent que quelques matières et sont faibles relativement au total – bien en-deçà de la rupture constatée pour les pays susmentionnés. Pour plus de renseignements concernant le territoire statistique, les données récoltées, les méthodes et estimations utilisées, se référer au matériel supplémentaire.

sur l'ampleur des données non déclarées (on pense en particulier aux statistiques agricoles et de pêche) ; la façon de produire les statistiques agricoles au XIXe siècle a été fortement contestée (voir le matériel supplémentaire). A l'instar d'autres études, les flux indirects d'extraction de ressources ne sont pas inclus, du fait notamment de l'absence de données et de méthodes fiables pour estimer ces flux pour la période de temps étudiée. Sur ce point, comme sur d'autres, cela ouvre la voie à de futures recherches.

Les données pour la PTB sont de très bonne qualité par rapport aux autres travaux sur le temps long qui se contentent souvent de données agrégées et imprécises fournies par les institutions internationales. Nous avons profité de résumés décennaux présents dans les annuaires des Douanes depuis 1888. Afin de fournir un grain annuel, nous avons complété la période 1830-1888 à partir de sept moyennes décennales.

La qualité des données sur la DE est plus variable. Nous pensons qu'elle est très bonne dès le début du XIXe siècle pour les minerais métalliques et les vecteurs d'énergies fossiles (car ces données sont importantes aux yeux de l'État et de son appareil statistique émergent), qu'elle va en s'améliorant pour la biomasse[3], mais qu'elle reste grossière jusque 1945 pour les minerais non-métalliques (sans doute parce qu'ils ont souvent une faible valeur monétaire). Comme tous les autres travaux MFA qui remontent au XIXe siècle, nous avons été contraints d'extrapoler et estimer certaines données manquantes pour la DE[4]. Nos estimations les plus difficiles concernent les minerais non-métalliques et le bois pour le XIXe siècle. Si la grande majorité des données sont comptabilisées en tonne, nous avons dû réaliser un certain nombre de conversions d'unité. Tous les détails des estimations et des coefficients de conversion sont présentés dans le matériel supplémentaire.

1.2. Sources

1.2.1. PTB

La source principale pour la PTB est « l'Administration des douanes sur le commerce de la France » (1861-1923). Pour la période (1924-1996), les

[3]Si, après l'époque des « enquêtes » des Préfets, des statistiques agricoles nationales existent depuis 1836, elles restent pendant un demi-siècle basées sur les indications grossières des notables locaux, négligent les fruits et légumes, sous-estiment l'auto-consommation jusqu'au milieu du XXe siècle.

[4] Pour la biomasse, nous avons appliqué des correctifs informés par les travaux d'histoire quantitative depuis les années 1970 tel Toutain (1971). Voir matériel supplémentaire.

données proviennent des « Statistiques mensuelles du commerce extérieur de la France ». Enfin, nous avons obtenu de la « Direction Nationale des Statistiques du Commerce Extérieur » les statistiques numérisées pour la période 1993-2015.

1.2.2. DE : biomasse

Si les statistiques remontent au XIXe siècle pour certaines matières (froment), d'autres sont absentes jusqu'aux années 1950 (la plupart des fruits et légumes). Nous avons utilisé les « enquêtes décennales » (1840, 1852, 1862, 1882, 1892, 1929), le « Bulletin de la statistique agricole » pour la période (1881-1902), les « Statistiques agricoles annuelles » entre 1886 et 1960 et nous avons complété ces rapports par les tableaux de l'INSEE après 1946. Par ailleurs, certaines estimations provenant d'études comme Toutain (1971) nous ont permis de compléter les séries statistiques parfois lacunaires. Pour ce qui est des pêches maritimes : le premier résumé des quantités pêchées date de 1874. Les « Statistiques des pêches maritimes » incluent la période 1866-1987. Les statistiques sur le bois posent particulièrement problème: elles sont très rarement disponibles en tonne et elles sont la plupart du temps éparpillées et manquantes avant 1945. On en trouve parfois (notamment pour 1840 et 1892) dans les statistiques agricoles.

1.2.3. DE : minéraux non-métalliques

Cette catégorie, la plus lourde depuis 1945, est connue pour être la moins bien documentée (Miatto et al., 2016). Pour la France, les données sur les carrières sont absentes des Statistiques de l'Administration des Mines avant 1890[5]. Les données proviennent de « Annuaire Statistique de l'industrie minérale ». Nous avons réalisé une estimation pour les périodes plus anciennes (voir matériel supplémentaire).

1.2.4. DE : minéraux métalliques et vecteurs d'énergie fossiles

Les données proviennent ici aussi de « Statistique de l'industrie minérale ». Des statistiques nationales existent pour la houille depuis au moins 1787 et pour la plupart des métaux depuis 1830-1860.

[5]Un commentaire rappelle que : « les ingénieurs des mines ne s'occupent généralement des carrières qu'au point de vue des accidents et de l'observation des règlements. Cependant, par exception, l'Administration leur a demandé, l'année dernière, des renseignements sur la production de ces exploitations en 1887. » (Ministère des travaux publics, France, 1888, p. 49).

2. Résultats : les caractéristiques de long terme de l'économie physique française

Cette section présente les tendances générales et justifie la périodisation utilisée dans les sections suivantes. Au contraire de nombreux articles sur la MFA, nous ne fournissons pas les graphiques détaillés de l'Intensité Matérielle (*Material Intensity* définie comme le ratio DMC/PIB), ni ne rentrons dans les débats sur la « dématérialisation » de l'économie, du fait des défauts déjà bien connus de cet indicateur, qui invisibilise notamment les ressources incorporées dans les marchandises du commerce extérieur. En l'état notre travail ne peut servir à examiner ces questions[6].

La figure 1 expose les développements par habitant pour la France de sa DE, sa DMC, et ses importations et exportations physiques de 1830 à 2015 à travers quatre principaux groupes de matériaux.

Un premier fait majeur est l'augmentation importante (hormis courtes périodes de crises et de guerres) de la DMC (multiplication par 9 entre 1830 et 2014[7]), de la DE (multiplication par 7). On rejoint là un constat général valable pour les pays industriels et pour le reste du monde. Par comparaison : multiplication de la DMC/hab par 6 pour l'Espagne entre 1860 et 2010 ; multiplication du total de la DE par 17 (respectivement 36) pour les États-Unis (resp. le Japon) entre 1870 (resp. 1878) et 2005. Plusieurs autres similitudes avec les pays déjà étudiés sur le temps long apparaissent. La France passe d'une économie organique à une économie minérale : la DMC est très fortement liée à la biomasse au début de la période, elle l'est bien mois à la fin. Par ailleurs, on observe en particulier une hausse très sensible des énergies fossiles après 1945 (avec un tassement après les années 1970), une hausse forte et continue des minerais non-métalliques pour cette même période, et une hausse de la DE plus forte que la hausse de la population (ce qui écarte les explications malthusiennes). Une spécificité qui rapproche le profil français du japonais : le pays n'extrait pratiquement que de la biomasse et des minerais non-métalliques en fin de période. Enfin, il existe une rupture

[6] Il faudrait passer à une « approche consommation » (*Material Footprint* ou *Raw Material Consumption*) pour examiner cette question (Muñoz et al., 2009; Wiedmann et al., 2013; Lutter et al., 2016), voire prendre en compte les stocks de matières accumulées (Krausmann et al., 2017).

[7] Les données pour l'année 2015 sont très en-deçà de l'année précédente. Elles nous ont été fournies par les administrations des ministères et sont sujettes à modification.

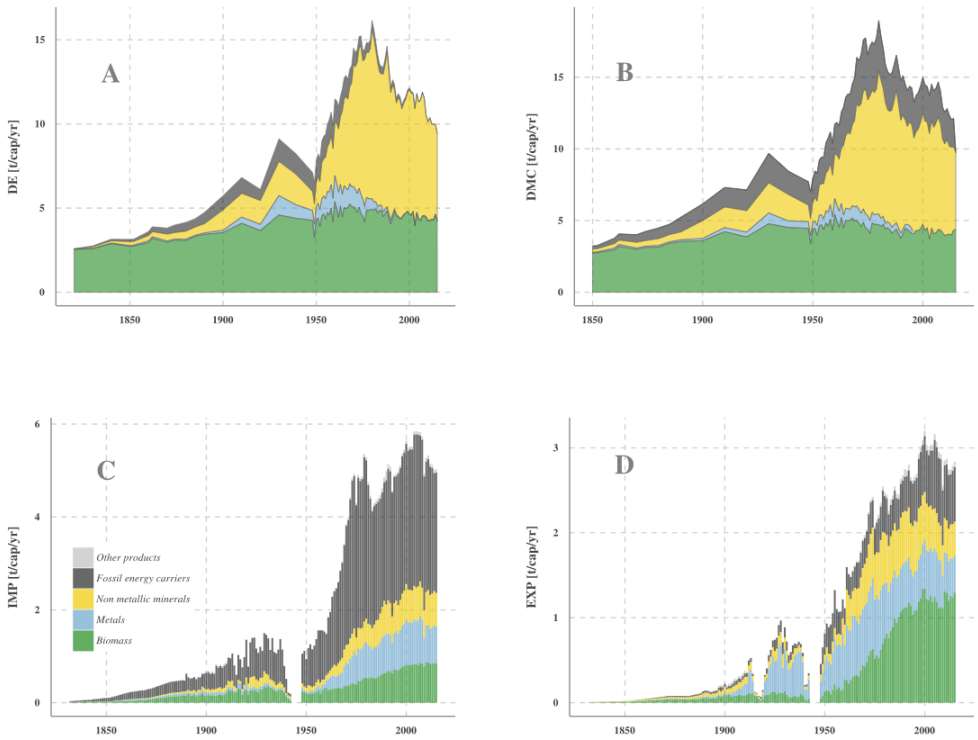

Figure 1: Flux de matières par habitant en France de 1830 à 2015 : (A) Extraction domestique de matériaux bruts, (B) consommation matérielle nationale, (C) Importations, et (D) Exportations de matériaux bruts. Les produits manufacturés ont été alloués à l'une des quatre principales catégories au regard du matériau dominant.

structurelle dans les années 1970 (Wiedenhofer et al., 2013).

La figure 2 met en évidence un faible écart entre nos données et celles de Schaffartzik et al. (2014) pour la PTB. Néanmoins, il semblerait que leur approche sous-estime l'ampleur des flux de matières pour la DE[8].

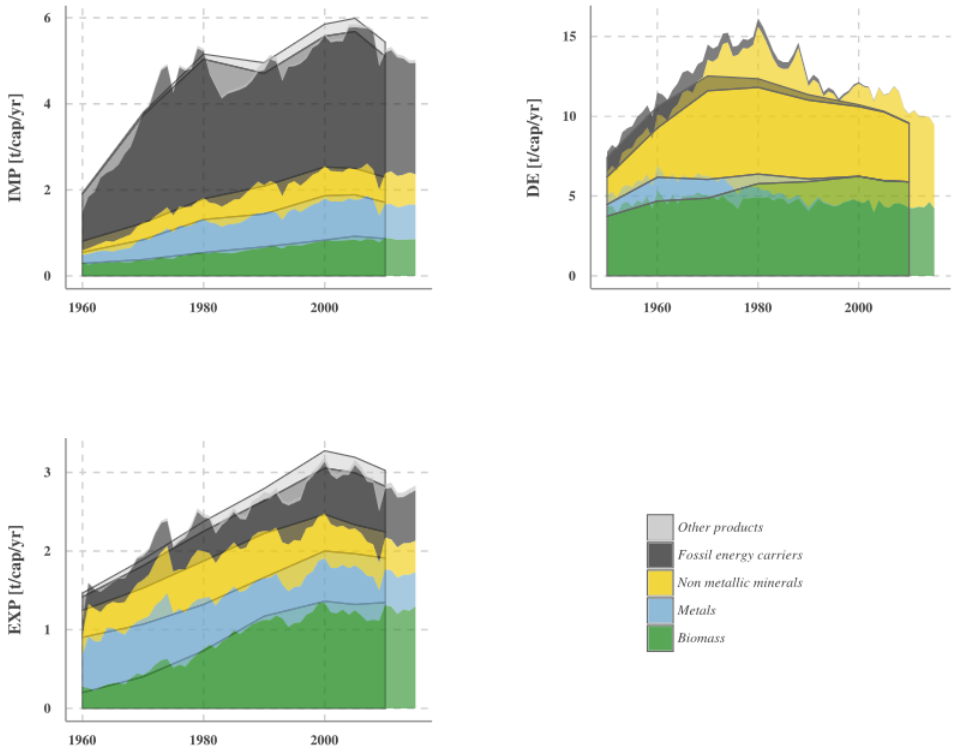

Figure 2: Comparaison sur la période 1950-2010 pour la France entre les données de Schaffartzik et al. (2014) et les nôtres. L'unité t/hab/an est la tonne par habitant par an.

Un deuxième fait, qui ressort de la figure 3, est que la France est constamment déficitaire en matière de 1830 à aujourd'hui. Sa prospérité économique a donc reposé sur un « échange inégal » de matière avec le reste du monde (Hornborg, 2012). A la différence des États-Unis, du Royaume-Uni et de

[8]Ces auteurs reconnaissent (p. 89) que leur méthode sous-estime de 20 à 40% la quantité de minerais non-métalliques.

l'Espagne, qui étaient exportateurs nets de matière pour de longues périodes, la France a toujours eu une PTB positive, de 1 Mt[9] en 1832 (les importations représentent alors à peine 1% de la DE) à 17 Mt en 1900 (I/DE dépasse alors les 10%), 24 Mt en 1930, 131 Mt en 1974 et 152 Mt en 2010 (I/DE atteint pratiquement les 50%). Cela contraste avec des pays du centre des systèmes-monde qui à leur apogée (Royaume-Uni, 1870 ; États-Unis, 1940) sont exportateurs nets de matière. Comme détaillé en section 3.1, au XIXe siècle la France est la seule grande puissance économique déficitaire dans tous les grands secteurs : en houille, en bois, en céréales, à l'exception de la métallurgie. L'énorme hausse des flux dans les importations après 1945 montre que la forte croissance économique passe, à cette période également, par une intégration très profitable au système-monde états-unien (section 3.3). Autre point de comparaison : avec plus de 3 tonnes par habitant par an (début des années 1970 et des années 2000), la France importe plus, par habitant, que les États-Unis à leur apogée dans les années 2000. Depuis les années 1970, la France n'est exportatrice nette que pour la catégorie biomasse.

Troisième caractéristique, sur le temps long : la France est importatrice de vecteurs d'énergie fossiles. Son basculement vers un métabolisme industriel ne s'est pas fait à partir de ressources principalement nationales (comme le charbon dans le cas britannique, le charbon et le pétrole dans le cas américain jusque 1957, ou la Chine et l'Inde dans ces dernières décennies). De ce point de vue, la France ressemble plus au Japon et à l'Autriche qu'aux États-Unis et Royaume-Uni : c'est un pays du centre du système-monde reposant sur des importations énergétiques.

La figure 4 montre les ratios PTB/DMC et I/DE qui fournissent un proxy de la dépendance commerciale du point de vue matériel. Plus ces ratios sont importants, plus le pays dépend de ses importations, plus les flux indirects ont un poids important et moins la DMC peut servir comme métrique pour juger la « dématérialisation ». La France se situe, pour cet indicateur, dans une position intermédiaire entre les États-Unis (faible dépendance) et le Japon (très forte dépendance[10]). La figure de gauche donne le détail de cette dépendance par catégorie : la plus forte dépendance concerne les énergies fossiles et les plus fortes variations concernent la plus petite catégorie, les métaux.

[9]Pour rappel 1Mt = 10^6 tonnes et 1 kt = 10^3 tonnes.

[10]En 2005, les importations représentaient 80% et les exportations 15% de la DE pour ce pays qui était quasiment auto-suffisant avant la Seconde Guerre mondiale (Krausmann et al., 2011).

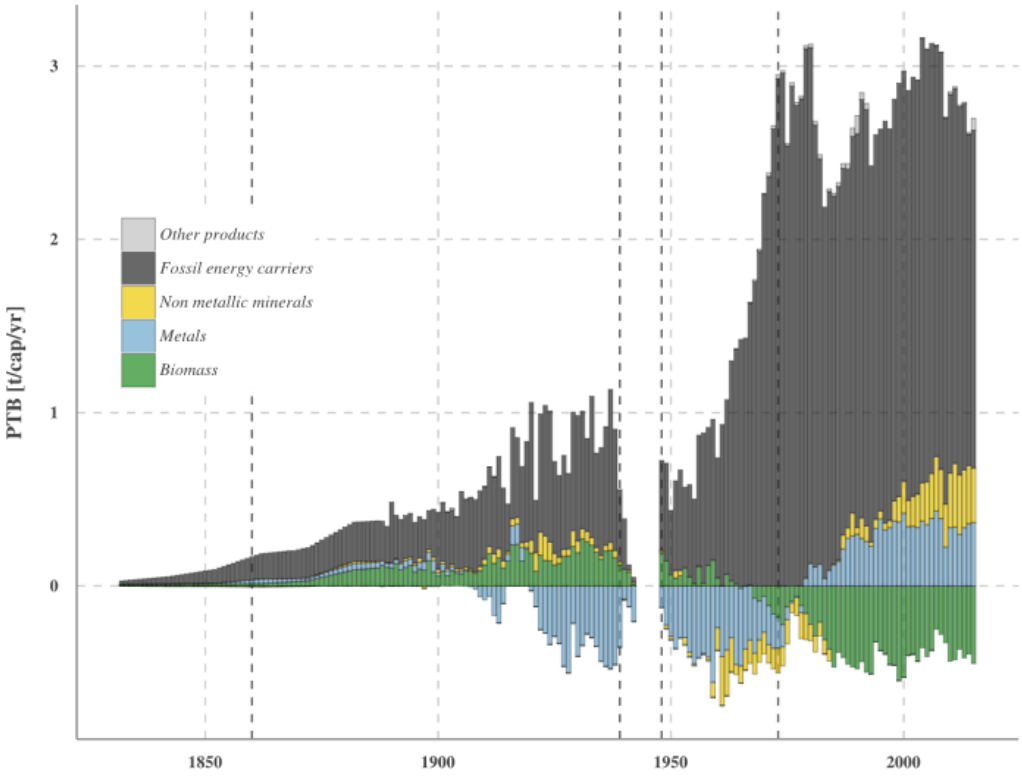

Figure 3: Balance commerciale physique (PTB) de la France en tonne par habitant par an (t/hab/an).

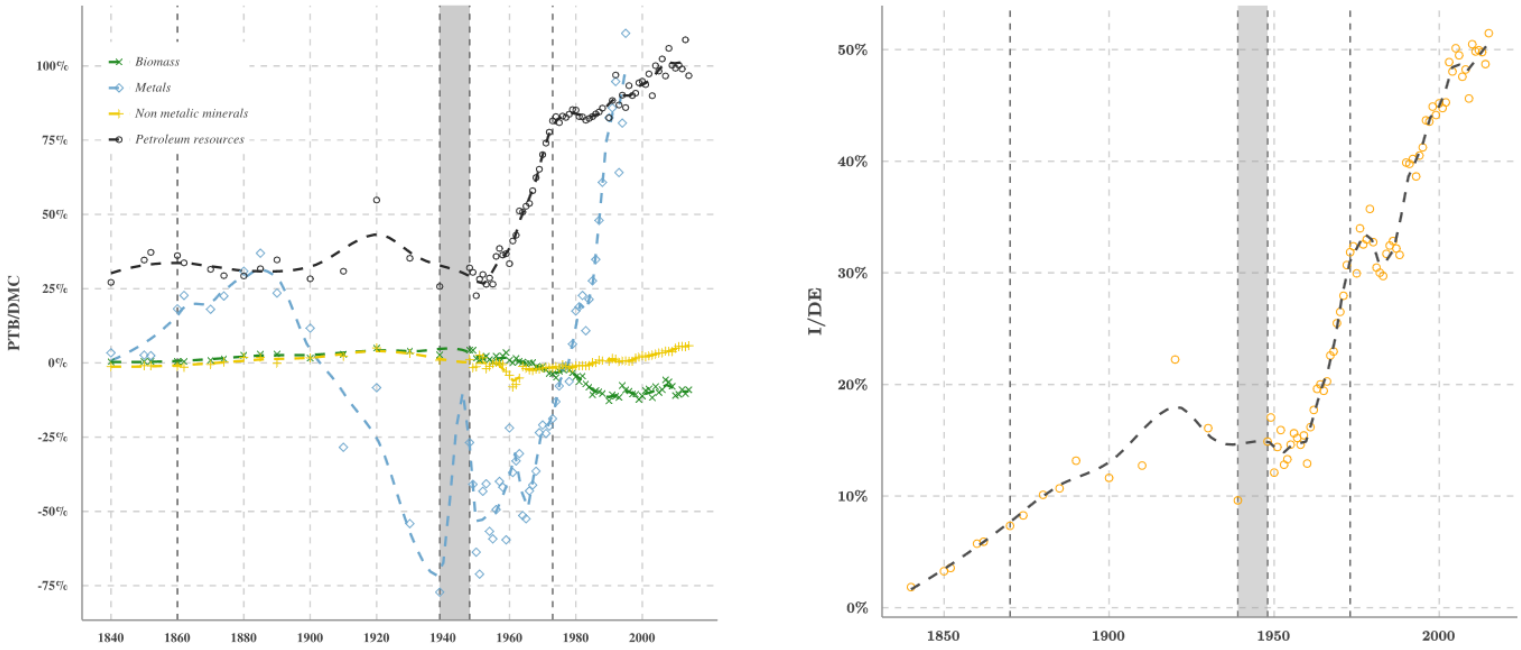

Figure 4: Dépendance au commerce : ratio PTB/DMC pour les quatre principaux groupes de matériaux (gauche), ratio I/DE (droite).

La figure 5 objective le passage, bien documenté pour tous les pays, d'une économie agraire (organique) à une économie industrielle-minérale (Fischer-Kowalski and Haberl, 1997). La DMC abiotique reste supérieure à la DMC biotique seulement après la Seconde Guerre mondiale (bien plus tard que les États-Unis ou le Royaume-Uni). La consommation de matières biotiques est environ 14 fois supérieure à celle de matières abiotiques en 1830, et 2 fois moins importante dans les années 2000. Plutôt qu'une transition, nous avons une addition très importante de matières abiotiques à la consommation de biomasse par habitant qui reste très stable sur toute la période (voir figure 1A).

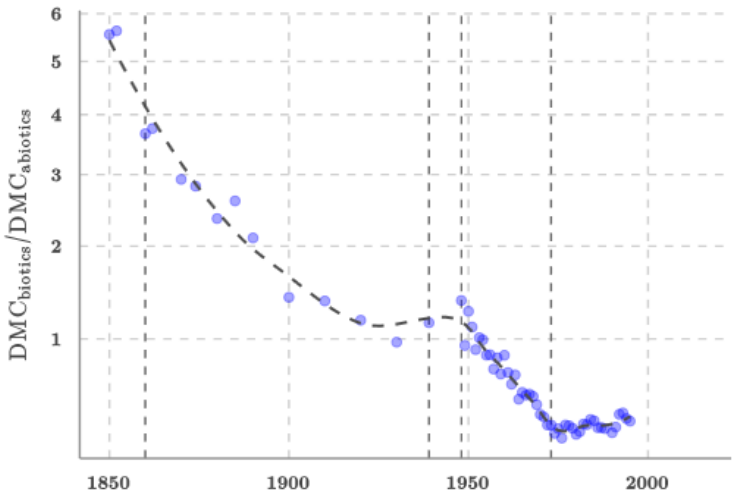

Figure 5: Ratio DMC biotiques / DMC abiotiques

3. Transitions et additions socio-métaboliques

Pour étudier les transitions et les additions socio-métaboliques de la France, nous distinguons quatre périodes : $1830 - 1860$, $1860 - 1930$, $1948 - 1973$ et $1980 - 2015$. Cette périodisation se justifie sur la base de l'évolution d'indicateurs annuels que nous présentons dans la Table 1.

	1830-1860	1860-1939	1948-1973	1980-2015
Population ac	0,44	0,16	0,94	0,51
PIB ac	1,74	1,41	5,47	1,52
DMC ac	1,51	1,52	4,33	$-1,37$
DE ac	1,38	1,49	4,05	$-0,92$
DMC biotiques/hab ac	0,51	0,54	0,35	$-0,22$
DMC abiotiques/hab ac	5,35	2,02	5,62	$-2,73$
DMC fossiles/hab ac	5,81	2,49	3,23	$-14,54$
DMC biotiques/abiotiques	7,61	2,31	0,75	0,42
(E+I)/DE	3,7	13,9	31,1	65,0
I fossiles/DMC fossiles	33,08	35,47	57,83	114,61 (2014)
I/DMC	3,04	10,35	17,49	35,43
PTES ac	1,39	1,77	3,75	0,20 (2008)
PTES/hab ac	0,94	1,61	2,79	$-0,31$ (2008)

Table 1: Évolution annuelle de quelques indicateurs en pourcentages (ac = accroissement annuel).

3.1. Une lente industrialisation dans une économie en voie de globalisation (1830-1860)

D'un point de vue métabolique, l'économie française reste pendant cette période une « économie organique » avec un « métabolisme agraire » (Fischer-Kowalski et al., 2014). En 1860, la DMC est encore organique à 75 %. L'extraction domestique (presque exclusivement de la biomasse) croit relativement lentement entre 1830 et 1860, passant de 80 à 110 Mt. Étant donnée la croissance démographique (modérée) de la France, cela conduit à une relative stagnation de la DE/hab sur cette période. Selon les chiffres compilés par Gales (Kander et al., 2014), c'est vers 1860 que le charbon devient l'énergie primaire dominante. L'énergie disponible par personne stagne durant la première moitié du XIXe siècle. L'industrialisation ne touche pas encore la majorité ni n'enrichit grand monde : on a d'une part une industrialisation limitée et d'autre part une certaine prospérité agricole qui améliore les revenus (et la demande de biens) mais sans pour autant constituer une révolution métabolique. L'analyse MFA confirme la vision d'une industrialisation française qui s'est faite de manière progressive et qui a longtemps reposé sur le bois, les énergies renouvelables, l'hydraulique et la force musculaire ainsi

que sur une production décentralisée (*putting out system*).

L'évolution de la PTB est en revanche beaucoup plus dynamique. La France accroît rapidement son excédent de 834 000 tonnes par an pour la décennie 1827-1836 à près de 8 Mt à la fin de la décennie 1860. La spécificité de la France au XIXe siècle est bien d'être le premier importateur mondial de charbon, mais aussi le deuxième plus grand importateur de biomasse derrière le Royaume-Uni, bref, d'être *la seule grande puissance économique du XIXe siècle matériellement déficitaire* dans les grandes catégories de matières premières : en houille et en bois, en céréales (plus de 4 Mt par an à la fin du XIXe siècle), en fibres textiles, en matériaux de construction, etc. Ce cas de figure d'un pays matériellement et massivement déficitaire (qui est devenu la « norme » des pays européens après la Seconde Guerre mondiale) est assez exceptionnel au XIXe siècle.

Par exemple, le Royaume-Uni compense ses importations de biomasse et de minerais par des exportations massives de charbon (en grande partie à destination de la France après 1870). Sa PTB est donc déficitaire au XIXe siècle et ce déficit se creuse même fortement à la fin du XIXe siècle pour atteindre plus de 40 Mt (Schandl and Schulz, 2002), et cela *alors même que son solde commercial est constamment négatif*. Dit autrement, le Royaume-Uni exporte des quantités croissantes de charbon et de produit métallurgiques qui incorporent beaucoup d'énergie (Kander et al., 2017), réduisant d'autant son « capital naturel », pour compenser un déficit commercial lui-même croissant. De même, la balance commerciale physique des États-Unis dans le dernier tiers du XIXe siècle est très déficitaire surtout en biomasse et en charbon (Gierlinger and Krausmann, 2011). D'autres pays ont une inscription métabolique dans le système-monde qui se rapproche davantage de celui de la France, mais les volumes concernés sont de bien moindre importance : l'Autriche par exemple importe en 1874 plus de charbon qu'elle n'en produit (Krausmann et al., 2008) ; le Japon de l'ère Meiji de même (Krausmann et al., 2011) ; l'Espagne ou l'Italie importent en 1900 respectivement 40% et 93% de leur charbon d'Angleterre (Thomas, 1903).

Durant la période 1830-1860, le charbon représente la quasi-totalité de l'excédent de la PTB. En 1860, la France importe près de 40% de son charbon. La transition française vers une économie fossile s'est surtout réalisée avec l'aide de la Belgique qui fournit les 60% des importations de charbon. Or le jeune État belge est alors un quasi protectorat économique français. La France représente son principal débouché commercial, son principal bailleur de fonds, et surtout ce sont des capitaux français qui contrôlent la quasi-

totalité des mines autour de Mons (Veraghtert, 1975), celles justement qui fournissent en énergie l'économie française.

A côté du charbon, les fibres textiles – en premier lieu la laine, le coton et la soie – furent des éléments essentiels de l'insertion de la France dans l'écologie-monde. Les « matières premières agricoles » (c'est-à-dire la biomasse non alimentaire, le coton, la laine, etc.) sont, en valeur, le poste qui augmente le plus dans les importations : de 27% en 1789 à 48% en 1860 (Toutain, 1977, p. 65). En masse, l'évolution est encore plus spectaculaire. Les importations de coton brut passent d'environ 30 000 tonnes autour de 1830 à 123 700 tonnes en 1860. La provenance des cotons importés change : les anciens producteurs comme la Turquie et le Levant sont éclipsés par les États-Unis dont la part dans les importations passe de 55% en 1820 à 93% en 1860. A cette date, pour produire les 123 000 tonnes de coton importé, il aurait fallu environ 6 millions d'hectares pour produire l'équivalent en France, soit 20% de la surface agricole utile du pays. La période 1830-1860 est également marquée par une croissance des importations de laine brutes. Alors qu'en 1830 seules 10% des laines transformées en France étaient importées, principalement des pays limitrophes, en 1862 la part des importations étrangères est déjà passée à 45%, soit près de 100 000 tonnes, correspondant à plus de 5 millions d'hectares fantômes[11] ou 17% de la surface agricole utile du pays.

Deux conclusions s'imposent. Premièrement, dès la période 1830-1860, la croissance économique française s'est réalisée sur une base matérielle située en grande partie en dehors de son territoire national. Ainsi, la quantité d'énergie que représente le charbon importé dans les années 1860 (5 Mt) est égale ou supérieure à l'énergie retirée du bois domestique (18 Mt). De même, le développement de l'industrie textile française, un secteur clé de l'industrialisation de l'avis général des historiens économiques, dépendait très étroitement de l'assistance écologique provenant des États-Unis, de l'Australie, de la Nouvelle Zélande et de l'Argentine. À la fin des années 1860, pour produire les 120 Mt de coton et les 100 Mt de laine, il aurait fallu environ 110 000 km^2 soit environ un tiers de la surface agricole utile du pays. Dès les années 1860, la France est donc insérée avec profit dans une écologie-

[11]Notion introduite par Pomeranz (2001) pour désigner les hectares extraterritoriaux qui servent le développement de l'économie d'un pays. Sur les calculs, voir Riello (2013) et (Pomeranz, 2001, p. 315).

monde dominé par le Royaume-Uni et façonné par l'exportation de charbon et d'êtres humains européens vers l'Amérique et l'Océanie. Elle a indirectement tiré profit de l'expansion démographique britannique, facteur fondamental de l'économie-monde du XIXe siècle (Belich, 2009).

3.2. Charbon, empire et métabolisme industriel (1860-1930)

Par rapport à la période précédente, les années 1860-1930 se caractérisent par une croissance plus rapide de l'extraction domestique et un ralentissement de la PTB. La DE passe de 134 Mt par an à 337 Mt, et cela en dépit d'une démographie atone. Le fait le plus marquant est la production domestique de charbon qui passe de 8,7 Mt en 1860 à 55 Mt en 1930. On assiste plus généralement à une minéralisation du métabolisme de la France : en 1860 l'économie française consommait quatre fois plus de biomasse que de minéraux et de charbon et en 1930, les deux types de DMC sont équivalentes. Cette période marque ainsi l'apogée de la dépendance de l'économie française au charbon. Sa part dans le total de l'énergie consommée passe alors de moins de 50% au début des années 1860 à plus de 70% à la veille de la Seconde Guerre mondiale, avec un pic à près de 82% en 1924. De manière corrélative, cette période est marquée par la puissance des syndicats de mineurs qui peuvent dorénavant interrompre l'essentiel du flux énergétique qui approvisionne l'économie française. On peut s'interroger, en suivant les arguments de Mitchell (2011), sur le lien entre la consolidation de la classe ouvrière qui s'illustre dans les grandes vagues de grèves (1891, 1906, 1919, 1920, 1936), et les grandes avancées sociales qui font de la France une démocratie de masse.

A contrario, l'internationalisation du métabolisme français suit une trajectoire plus heurtée, en fonction des guerres et des crises économiques qui marquent la période. Elle stagne d'abord de 1870 au début des années 1900. La crise économique que traverse l'Europe occidentale de 1873 à 1897 conduit en effet à l'adoption d'une politique protectionniste. Le tarif Méline (1892) qui triple les droits sur les produits agricoles vise à préserver les agriculteurs français de la concurrence des pays neufs et à rallier à la République la population rurale qui reste majoritaire jusqu'en 1930. En valeur, la part des « matières premières agricoles » dans les importations chute de 48% en 1860 à 24% en 1939 (Toutain, 1977, p. 66). En volume, la biomasse importée reste stable autour de 6 Mt de 1890 à 1910. Après la Première Guerre mondiale, la PTB reprend une croissance plus dynamique.

Il y a plusieurs exceptions, cependant, à cette mise à l'abri partielle de l'économie française de la mondialisation des années 1870-1914. Première-

ment, les importations de charbon et de fibres textiles restent fortes. Celles de charbon passent de 10 Mt dans les années 1890 à 20-30 Mt dans les années 1930 (avec des fluctuations importantes). Deuxièmement, les importations de biomasse pour la production industrielle restent aussi dynamiques : le gouvernement veille aux intérêts de l'industrie textile en favorisant par exemple les importations de laines d'Argentine, d'Australie ou du Cap. En 1896, ce sont 250 000 tonnes (près de 80% des laines consommées) qui sont désormais importées, représentant l'équivalent de 130 000 km^2 de pâturages fantômes soit environ 40% de la surface agricole utile de la France. En troisième lieu, les échanges avec l'empire colonial (essentiellement l'Algérie) sont aussi dynamiques, l'économie française se repliant sur son pré-carré impérial (Marseille, 1984). Les importations venant de l'empire passent en valeur de 300 millions à près de 2 milliards de francs entre les années 1880 et les années 1930 (Marseille, 1984, p. 47-48), alors même que les importations de l'étranger diminuent fortement pendant les crises de 1870-1890, et pendant les années 1930. Les échanges avec l'empire commencent à peser dans la PTB à partir de la fin du XIXe siècle essentiellement à travers l'importation vers la métropole du minerai de fer et des bestiaux d'Algérie dans les années 1880, puis, surtout avec l'exploitation des très riches gisements de phosphate d'Afrique du Nord.

3.3. La Grande accélération : pétrole, décolonisation, Pax Americana *et construction européenne (1945-1973)*

Les décennies d'après-guerre marquent une forme particulière d'insertion de l'économie française dans une nouvelle économie-monde. Comme le montre la Table 1, la DMC connaît une croissance sans précédent de 316,8 Mt en 1948 (7,7 t/hab) à 913,8 Mt en 1973 (17,6 t/hab). La minéralisation du métabolisme français s'accélère : l'économie française connaît, avec la poussée du pétrole et du gaz, une phase de fossilisation. La DMC fossile par habitant passe ainsi de +2,49%/an entre 1860 et 1930 à +3,23%/an entre 1948 et 1973. Cette croissance constitue un moteur important de la croissance du PIB (+5,47%/an).

Parmi les sources d'énergie fossiles, le charbon recule au profit du pétrole et du gaz. En 1930, le charbon représentait 95% de la DMC fossile ; il en représente 88% en 1948 et 23% en 1973. Cela dit en masse absolue, le recul n'est que de un tiers (1948 : 58,7 Mt ; 1973 : 42,7 Mt). Si l'on ajoute le fait que le pétrole est plus dense en énergie que le charbon, on peut conclure à une addition énergétique plutôt qu'à une substitution énergétique.

De manière plus précise, on peut distinguer deux phases. Une première de 1948 à 1960 marque une croissance modérée de la DMC fossile de 1,6t/hab/an de carburant fossile en 1948 à 2t en 1960, une seconde après 1960 où la consommation bondit jusqu'à atteindre 3,5t/hab/an en 1973. Les importations de vecteurs d'énergie fossiles (26,4 Mt en 1948) restent modérées (moins de 50 Mt) jusque dans la deuxième moitié des années 1950, pour croître ensuite jusque 171,2 Mt en 1973. Entre ces deux phases, la structure des importations change nettement : la part du charbon tombe de 67% en 1960 à 23% en 1973.

Cette évolution s'explique par une mutation de la politique énergétique française. Si la pétrolisation s'amorce avec un soutien du Plan Marshall qui subventionne les importations de pétrole du Moyen-Orient (Painter, 2009), les gouvernements de la IVe République soutiennent fortement la relance de la production nationale de charbon (45,1 Mt en 1948, 58,3 Mt en 1960) et d'énergie hydroélectrique, qui est une des six priorités du premier plan quinquennal français (Plan Monnet de 1946). Ils encouragent aussi la prospection et la mise en exploitation du gaz et du pétrole hexagonal, dont la production domestique (DE) bondit de 0,19 Mt à 4,5 Mt entre 1948 et 1960. Le gisement de Lacq, découvert en 1951, est mis en exploitation à cette époque. En 1959, le Bassin parisien produit environ un demi-million de tonnes de pétrole et des compagnies fleurissent. Si cela représente une faible part de la consommation cela témoigne, avec les investissements dans le charbon (entre les mains d'une compagnie d'État à monopole national) et les barrages (EDF, créée en 1946, est aussi une compagnie nationale), d'une politique de mobilisation générale des ressources du territoire afin de limiter le déficit commercial.

Par contraste, les quinze premières années de la Ve République sont marquées par un boom des importations de vecteurs d'énergie fossiles : c'est un choix du pouvoir gaulliste de « pétroliser » l'économie en vue d'assurer la base énergétique la moins chère possible à la compétitivité industrielle et agricole française dans le cadre du marché européen : Plan Jeanneney de reflux de l'exploitation du charbon et de suppression de près de 2 400 emplois de mineurs (1960), création de l'Union Générale des Pétroles en 1960, investissement dans des raffineries telles la raffinerie de Feyzin inaugurée en 1964. Cette poussée du pétrole dans les décennies d'après-guerre s'opère sous domination américaine. Les firmes américaines fournissent une grosse partie des importations et contrôlent plusieurs raffineries. Cependant, un impérialisme pétrolier français s'organise également : dans la décennie 1960,

plus d'un tiers des importations de pétrole vient d'Algérie[12], puis des accords de continuité maintiennent la présence des firmes françaises après 1962 jusqu'à la nationalisation de 1971, et c'est en 1957 qu'arrive de Port-Gentil la première cargaison de pétrole d'Afrique noire française.

Au-delà des frictions avec les autres puissances pétro-coloniales comme les États-Unis, le Royaume-Uni et l'Italie pour le contrôle des ressources (Cantoni, 2017), l'économie française pétrolisée bénéficie de fait de la *Pax Americana* et du bas prix du pétrole qu'elle assure. De même qu'elle avait bénéficié du charbon anglais et des fibres textiles des pays anglo-saxons au XIXe siècle, la France prend donc sa part dans la Grande Accélération dans le cadre d'une écologie-monde particulière où l'énergie de haute qualité est peu coûteuse. Les gains de productivité permis par le pétrole stabilisent le compromis salarial fordiste (Boyer, 2015) qui accorde des hausses de salaires aux travailleurs – garantissant une demande qui répond à la production de masse – en échange de la mise en application du taylorisme dans les industries. Certains économistes estiment que la croissance française des « Trente Glorieuses » est pour les deux tiers le résultat mécanique de l'accroissement de la consommation de vecteurs d'énergie fossiles (Giraud and Kahraman, 2014).

C'est sous perfusion de pétrole bon marché que la France reste un pays exportateur net de produits sidérurgiques jusque 1974 (la PTB minerais et métaux est négative depuis 1907), et devient dans les années 1960 exportatrice nette de biomasse. En effet, alors que la France avait été, sur toute la période 1830-1960, un pays importateur net de biomasse pour sa production industrielle et son alimentation, sa PTB biomasse devient négative en 1960. La PTB biomasse passe de +2,7 Mt en 1950 à – 5,5 Mt en 1965, – 9,5 Mt en 1973 (cette année-là, les exportations de biomasse représente 28% de la masse des exportations, et 12% de la DE biomasse). Les deux chocs pétroliers des années 1970 font stagner les exportations agricoles françaises ; la PTB biomasse française diminue ensuite nettement avec le contre-choc pétrolier des années 1980 (-8,6 Mt en 1979 et -28,8 Mt en 2015). Ce basculement exportateur agricole de la France suit la voie des États-Unis, qui étaient importateurs nets de biomasse de la Première Guerre mondiale aux années 1950, puis exportateurs massifs après 1960 (Gierlinger and Krausmann, 2011). Par

[12]La production algérienne correspond à 45% de la consommation française en 1960 (Demagny-Van Eyseren, 2009).

ailleurs, il témoigne de l'inscription de la France dans le nouveau « agri-food regime », qu'Harriet Friedmann (2005) a nommé « mercantile-industrial », dans lequel elle devient exportatrice de céréales non seulement vers la Communauté Européenne mais aussi vers l'Afrique et le monde arabe. En 1973, la biomasse exportée par la France correspond à 12,1% de son extraction domestique nationale contre 8,8% dans le cas américain (Gierlinger and Krausmann, 2011). Puisque la France est moins vaste et plus densément peuplée que les États-Unis, pays traditionnel d'exportation agricole, cela témoigne pour la France d'une forte extraversion de sa biomasse. La France devient en 1974 le deuxième exportateur agricole mondial derrière les États-Unis (Gervais et al., 1992, p. 123), grâce à une Politique Agricole Commune qui soutient les exportations et à une rapide transformation d'une agriculture « low input, low output » à une agriculture à « high input, high output » et un « fossil-dependant food export regime » (Harchaoui and Chatzimpiros, 2018).

Si le pétrole bon marché conduit à une intégration de la France dans le système-monde américain comme exportatrice agricole (phénomène majeur visible dans nos données PTB depuis 1945), il favorise aussi également une bétonisation de la France (l'autre phénomène majeur dans nos données DMC et DE depuis 1945) visible dans l'importante extraction domestique de minerais non-métalliques de 1,2 t/hab en 1948 à 8,2 t/hab en 1973 et 7,4 t/hab en 2008. Le pétrole bon marché permet en effet à l'État de multiplier les projets d'infrastructure (autoroutes, routes, barrages), mais aussi de favoriser l'étalement urbain avec notamment le modernisme des « villes nouvelles » (Vadelorge, 2013). En retour, cette bétonisation va de pair avec la croissance forte du secteur automobile, secteur clé en France du régime d'accumulation fordiste (Boyer, 2015) et objet symbolique envahissant tous les aspects de l'identité et la culture française (Ross, 1996), qui exige des importations toujours plus grandes de pétrole.

Ce cercle – écologiquement problématique – est une clé de la forte croissance économique des « Trente Glorieuses ». La période 1945-1973 est donc celle de la « Grande Accélération » concomitante des importations de pétrole et de l'extraction domestique de sable, granulats et argile : la DE pour la seule catégorie « sable et gravillons » passe de 28,5 Mt en 1948 à 381,5 Mt en 1973. On observe aussi un fort essor de la production domestique de ciment, qui génère d'importantes émissions de gaz à effet de serre (la production d'une tonne de ciment génère environ une tonne de CO2). Ce phénomène de croissance accélérée de la « technomasse » et du béton a été

observé dans divers pays. Des études ont souligné que ces matières, du fait des stocks qu'elles accumulent et qu'il faut entretenir ou réparer, créent une forte dépendance au sentier (Krausmann et al., 2017).

3.4. L'après-choc pétrolier : métabolisme post-industriel, financiarisation et mode de vie néo-impérial (1980-2015)

Les chocs pétroliers de 1973 et 1979 ouvrent une nouvelle période. Ils marquent pour la France un coup d'arrêt à la forte croissance des importations de vecteurs d'énergie (de 171,2 Mt en 1973 à 183,2 Mt en 1980, 151,2 Mt en 1990, 177,9 Mt en 2000, 176,1 Mt en 2010), qui restent cependant (malgré la nucléarisation) le principal poste d'importation, en valeur comme en volume.

Après 1979, la DE et la DMC (environ 869 Mt et 1017 Mt cette année-là) fluctuent à la baisse pendant plusieurs décennies (avec quelques périodes de hausse). Le commerce extérieur augmente peu jusque 2000, avant une nouvelle hausse qui culmine autour de 2007 (le pays importe alors plus de la moitié de la DE). En outre, la consommation de biomasse diminue légèrement (de 249,3 Mt en 1980 à 226,6 Mt en 2010) ; celle des minerais non-métalliques baisse puis se stabilise à un niveau élevé (avec un pic juste avant la crise financière de 2008). Toutes ces tendances conduisent à une baisse de la DMC/hab de 18,9t en 1980 à 16,2t en 2000 et 12,5t en 2015. Contrairement aux épisodes antérieurs (crise de 1929-33 et deux guerres mondiales), cette baisse de la DMC/hab n'est pas un phénomène passager, ni lié à une chute du PIB et du niveau de vie.

Cette baisse de la DMC/hab, ainsi que la chute de l'intensité matérielle du PIB que l'on retrouve dans nombre de pays occidentaux[13], a été parfois interprétée comme le signe d'une transition post-industrielle (Bell, 1973) et en tous cas d'une meilleure efficacité énergie et matière des économies occidentales. Cette lecture, qui cadre avec les discours du « développement durable » et de la « modernisation écologique », passe selon nous à côté de phénomènes socio-économiques plus profonds.

Premièrement, des études en approche consommation pour la France (uniquement disponibles pour la période récente), relativisent cette idée et montrent une stagnation de l'empreinte matérielle par habitant depuis 1990

[13]En France Schaffartzik et al. (2014) montrent que le ratio DMC/PIB est divisé par deux entre 1980 et 2010.

autour de 22t par an (UNEP, 2016), ce qui conforte l'hypothèse d'une économie industrialisée proche de la « saturation matérielle » énoncée par certains auteurs (Miatto et al., 2016; Krausmann et al., 2017).

Deuxièmement, la baisse de la DMC/hab témoigne aussi et surtout de l'inscription de la France dans une nouvelle écologie-monde, dans laquelle les activités industrielles intensives en énergie, en nuisances sanitaires ou environnementales et en main d'œuvre se délocalisent hors des pays de l'OCDE, et notamment vers l'Asie. À partir de 1972, la hausse du prix du pétrole désorganise peu à peu le capitalisme mondial. La hausse des taux d'intérêt aux États-Unis fait exploser les dettes des pays périphériques[14] qui se voient imposer une voie néolibérale (consensus de Washington) qui pousse à la libéralisation et globalisation de leurs économies. Peu à peu les pays d'Europe occidentale rompent avec les politiques keynésiennes – d'abord l'Angleterre, puis, à partir des années 1970, la France, à l'exception de la parenthèse mitterrandienne. Dans les termes de la Théorie de la Régulation, la baisse des gains de productivité provoque la fin du régime d'accumulation intensive « fordiste » dans les années 1970 (Boyer, 2015).

Troisièmement, le nouveau régime d'accumulation financiarisé, où l'insertion internationale est très forte y compris du point de vue physique (voir figure 4), est la première explication du déclin de la DMC/hab après 1980 que l'on observe en France, à l'unisson de plusieurs pays européens comme du Japon (si aux États-Unis il n'y a pas de baisse, il y a tout de même un tassement de la croissance de la DMC par rapport à l'avant 1973[15]). Kovacic et al. (2017) montrent en effet que la financiarisation a joué un rôle crucial dans le découplage entre PIB et énergie dans les économies les plus industrialisées en rendant possible les délocalisations et la tertiarisation (les secteurs intensifs en énergie se sont métamorphosés et redistribués géographiquement).

En France comme dans d'autres pays de l'OCDE, le recul de la DMC/hab

[14]Voir Ortiz (2016) sur ce tournant du capitalisme mondial et ses effets en Amérique Latine.

[15]Aux États-Unis, la DMC/hab croît de 0,4% de 1980 à 2005 (Gierlinger and Krausmann, 2011, p. 371), comme si elle était parvenue par diverses stratégies à consolider son *metabolic way of life*. Ceci est aussi dû au fait que ce pays reste beaucoup plus extractiviste sur son territoire et moins dépendant que la France au commerce extérieur (ratio I/DE beaucoup plus faible). On pourrait interroger à nouveaux frais, au vu de cette trajectoire métabolique, l'annonce de la sortie des États-Unis de l'accord de Paris (COP 21) en 2017.

et de l'intensité énergétique de l'économie a pour principale origine, non l'adoption réussie de politiques de transition métabolique et énergétique, mais plutôt de nouvelles modalités de l'échange écologique inégal avec l'externalisation vers le *Global South* des activités polluantes et consommatrices de matière et d'énergie (Muradian et al., 2012). C'est le cas de la sidérurgie (la France passe d'un statut d'exportateur de produits sidérurgiques avant 1973 à un statut d'importateur en 1980-2010), de l'adoption de vecteurs d'énergies renouvelables (panneaux solaires et éoliennes nécessitent des métaux rares qui impliquent une forte mobilisation de matière pour leur extraction hors d'Europe). L'agriculture, consommatrice d'espace, d'énergie et de biodiversité est également affectée par ce mouvement : la PTB biomasse française stagne entre 1973 et 1979, avant de baisser à nouveau, mais cette balance matière exportatrice croissante ne suit pas la pente de 1960-1973, et masque la hausse des importations. Celles-ci, dans un contexte de libéralisation des marchés agricoles et de mondialisation alimentaire, passent de 28,8 Mt en 1980 à 55,5 Mt en 2015.

Enfin, il est intéressant d'observer le rôle de l'énergie nucléaire dans la voie française depuis 1973. Un plan de développement massif de l'énergie nucléaire est adopté en 1974, conduisant à la construction de 58 réacteurs nucléaires. Dans les années 1990 et 2000, 75 à 78% de l'électricité est d'origine nucléaire, ce qui est le pourcentage le plus élevé au monde. La production nucléaire atteint son maximum en 2005, avec 452 térawatt heures (TWh), et en moyenne un peu plus de 400 TWh, équivalent à 106,8 MTep. On peut donc évaluer que l'énergie nucléaire permet de réduire d'une centaine de millions de tonne les importations (et la DMC) de carburant fossile, moyennant des importations de deux douzaines de milliers de tonnes d'uranium extraits pour l'essentiel en Afrique (Hecht, 2016). Grâce à cette importance du nucléaire – qui soulève par ailleurs de nouveaux risques et défis que symbolise la question des déchets – la production d'électricité a été multipliée par trois en France entre 1973 et 2009 (en énergie utilisée la France passe de 3370 kg équivalent pétrole par habitant à 4301 en 2004[16]).

L'économie française ne s'insère plus dans une économie-monde nettement polarisée, avec par exemple la Chine comme centre[17], mais profite as-

[16] `https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.PCAP.KG.OE?locations=FR`

[17] Comme pour de nombreux pays africains ou sud-américains pour lesquels les chercheurs parlent de « Consensus de Pékin » (Svampa and Slipak, 2015).

tucieusement de nouvelles chaines globales de valeur. Le fordisme, via ses nouvelles infrastructures et superstructures, a créé des normes de consommation profondément ancrées dans les pratiques quotidiennes et qui perdurent dans la nouvelle période. Ce « mode of living » (Brand and Wissen, 2012) est impérial parce qu'il repose sur une appropriation toujours plus importante, et potentiellement illimitée, des ressources (mais aussi de l'espace, de la capacité de travail) d'autres territoires, appropriation sécurisée juridiquement (GATT, OMC, traités bilatéraux de libre-échange) ou au moyen de la violence. Le régime d'accumulation financiarisé, loin d'être plus vert ou efficace que les précédents, permet ce mode de vie néo-impérial et invisibilise toujours plus les dégâts et les conflits socio-environnementaux qu'il ne cesse d'alimenter dans des régions toujours plus éloignées.

Conclusion

Depuis les travaux de Braudel et Wallerstein, l'histoire économique globale cherche à expliquer l'intégration croissante des économies en différentes régions de la planète en même temps que le creusement d'asymétries fortes entre elles, avec les concepts clé d'échange inégal et d'hégémonies économiques centre-périphérie (Arrighi, Jorgensen, Moore). Selon nous, les quantifications et les approches en termes de MFA permettent à la fois de mieux discuter, expliquer (ou relativiser) ces perspectives systèmes-monde, en documentant les dimensions matérielles de l'économie.

Prenons la question de l'échange écologique inégal qui serait l'un des moteurs de la croissance économique des pays du « centre » (Hornborg, 2012). Appliquée au Royaume-Uni ou aux États-Unis, cette thèse demeure problématique : au XIXe siècle l'Angleterre importe certes de la biomasse, mais se vide de son charbon au profit de ses voisins européens ; au XXe siècle les États-Unis sont caractérisés par une DE beaucoup plus forte que la plupart des pays européens et sont exportateurs nets de nombreuses matières premières. La France est clairement moins « centrale » dans le système-monde que ces deux grandes puissances économiques. Elle n'est pas un pays riche en ressources : ses principales matières premières sont depuis deux siècles celles qui ont la valeur monétaire la plus faible relativement au poids, à savoir la biomasse (céréales, paille) et les matériaux de construction. Mais, en fin de compte, elle a remarquablement su tirer son épingle du jeu des échanges matériels globaux depuis deux siècles. Bien plus que l'Angleterre ou les États-Unis, elle est l'archétype d'un pays profitant de l'échange écologique

inégal. Dit de manière brutale, la France est depuis le XIXe siècle un parasite important de l'écologie-monde. De nos jours encore, malgré les discours déclinistes, malgré une croissance économique moindre que les pays émergents, en dépit d'une balance commerciale nettement moins favorable que celle de l'Allemagne, la France tire néanmoins un bénéfice matériel extraordinaire de l'écologie-monde du capitalisme financiarisé (externalisation de son empreinte écologique).

En faisant dialoguer analyse de flux de matières, histoire économique, histoire environnementale globale, théories éco-marxistes du système monde, nous avons établi un panorama rematérialisé de l'économie française dans un cadre qui permet d'interroger voire de dépasser : les limites des seules approches MFA qui sont sous-théorisées et descriptives ; les écueils de la Théorie de la Régulation (Zuindeau, 2007) qui néglige l'inscription matérielle des régimes d'accumulation[18] ; les limites de l'histoire économique standard de la France au XIXe siècle ; la lecture de l'échange écologique inégal dans les différentes phases (systèmes-monde) du capitalisme. Nous nous sommes contentés dans ce travail d'un récit à partir des données agrégées. Comme nous disposons du détail des flux pour des dizaines de matières, d'autres études plus fines pour des périodes restreintes devront être menées afin de décrire plus précisément les fluctuations de la trajectoire métabolique de l'économie française que nous venons d'exposer.

References

Belich, J., 2009. Repleneshing the Earth. The Settlers' Revolution and the Rise of the Anglo-World 1789-1939. Oxford University Press.

Bell, D., 1973. The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting. Basic Books.

Boyer, R., 2015. Economie politique des capitalismes. La Découverte ed.

Brand, U., Wissen, M., 2012. Global Environmental Politics and the Imperial Mode of Living: Articulations of State–Capital Relations in the Multiple Crisis. Globalizations 9, 547–560. doi:10.1080/14747731.2012.699928.

[18]Outre sa cécité environnementale et énergétique, cette approche garde l'espace national comme échelle d'analyse. Notre travail met en évidence le besoin de considérer un espace élargi pour rendre intelligible l'industrialisation et l'accumulation.

Broder, A., 1977. Les investissements français en Espagne au XIXe siècle. Editions de l'EHESS ed. pp. 161–168.

Cantoni, R., 2017. Oil Exploration, Diplomacy, and Security in the Early Cold War. Routledge. URL: https://www.ebook.de/de/product/28951815/roberto_cantoni_oil_exploration_diplomacy_and_security_in_the_early_cold_war.html.

Demagny-Van Eyseren, A., 2009. Les grandes orientations de la politique pétrolière française durant les Trente Glorieuses: entre impulsions gouvernementales et adatptations aux bouleversements extérieurs. Comité pour l'Histoire Economique et Finanière de la France. pp. 357–378.

Eurostat, 2013. Economy-wide material flow accounts. Compilation Guide 2013 .

Fischer-Kowalski, M., Haberl, H., 1997. Tons, joules, and money: Modes of production and their sustainability problems. Society & Natural Resources 10, 61–85. doi:10.1080/08941929709381009.

Fischer-Kowalski, M., Krausmann, F., Giljum, S., Lutter, S., Mayer, A., Bringezu, S., Moriguchi, Y., Schütz, H., Schandl, H., Weisz, H., 2011. Methodology and indicators of economy-wide material flow accounting. Journal of Industrial Ecology 15, 855–876. doi:10.1111/j.1530-9290.2011.00366.x.

Fischer-Kowalski, M., Krausmann, F., Pallua, I., 2014. A sociometabolic reading of the Anthropocene: Modes of subsistence, population size and human impact on Earth. The Anthropocene Review 1, 8–33. doi:10.1177/2053019613518033.

Friedmann, H., 2005. From colonialism to green capitalism: Social movements and emergence of food regimes, in: New Directions in the Sociology of Global Development. Emerald (MCB UP), pp. 227–264. doi:10.1016/s1057-1922(05)11009-9.

Gervais, M., Tavernier, Y., Jolivet, M., Duby, G., 1992. Histoire de La France Rurale. Tome 4 : Depuis 1914. Seuil.

Giampietro, M., 2008. Comments on "the energetic metabolism of the european union and the united states" by Haberl and colleagues: Theoretical and practical considerations on the meaning and usefulness of traditional energy analysis. Journal of Industrial Ecology 10, 173–185. doi:10.1162/jiec.2006.10.4.173.

Gierlinger, S., Krausmann, F., 2011. The physical economy of the United States of America. Journal of Industrial Ecology 16, 365–377. doi:10.1111/j.1530-9290.2011.00404.x.

Giraud, G., Kahraman, Z., 2014. How dependent is growth from primary energy? Output energy elasticity in 50 countries (1970-2011). TSP .

Harchaoui, S., Chatzimpiros, P., 2018. Energy, nitrogen, and farm surplus transitions in agriculture from historical data modeling. france, 1882-2013. Journal of Industrial Ecology doi:10.1111/jiec.12760.

Hecht, G., 2016. Uranium africain : une histoire globale. Seuil.

Hornborg, A., 2012. Global Ecology and Unequal Exchange: Fetichism in a Zero-Sum World. Routledge.

Infante-Amate, J., Soto, D., Aguilera, E., García-Ruiz, R., Guzmán, G., Cid, A., de Molina, M.G., 2015. The spanish transition to industrial metabolism: Long-term material flow analysis (1860-2010). Journal of Industrial Ecology 19, 866–876. doi:10.1111/jiec.12261.

INSEE, 1990. Annuaire rétrospectif de la France 1948-1988 / Ministère des finances et des affaires économiques. INSEE, Paris. URL: http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6243943k.

INSEE, 2007. Annuaire statistique de la France. Paris, Imprimerie nationale. 1948-2007. 49 years available on Gallica. INSEE, Paris. URL: http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb34349577d.

Kander, A., Malanima, P., Warde, P., 2014. Power to the People. Princeton University Press. URL: https://www.ebook.de/de/product/20614920/astrid_kander_power_to_the_people.html.

Kander, A., Warde, P., Teives Henriques, S., Nielsen, H., Kulionis, V., Hagen, S., 2017. International trade and energy intensity during european industrialization, 1870–1935. Ecological Economics 139, 33–44. doi:10.1016/j.ecolecon.2017.03.042.

Kovacic, Z., Spanò, M., Piano, S.L., Sorman, A.H., 2017. Finance, energy and the decoupling: An empirical study. Journal of Evolutionary Economics doi:10.1007/s00191-017-0514-8.

Kovanda, J., Hak, T., 2011. Historical perspectives of material use in Czechoslovakia in 1855–2007. Ecological Indicators 11, 1375–1384. doi:10.1016/j.ecolind.2011.02.016.

Krausmann, F., Gaugl, B., West, J., Schandl, H., 2016. The metabolic transition of a planned economy: Material flows in the USSR and the russian federation 1900 to 2010. Ecological Economics 124, 76–85. URL: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921800915302457, doi:10.1016/j.ecolecon.2015.12.011.

Krausmann, F., Gingrich, S., Eisenmenger, N., Erb, K.H., Haberl, H., Fischer-Kowalski, M., 2009. Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century. Ecological Economics 68, 2696–2705. URL: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921800909002158, doi:10.1016/j.ecolecon.2009.05.007.

Krausmann, F., Gingrich, S., Nourbakhch-Sabet, R., 2011. The metabolic transition in Japan. Journal of Industrial Ecology 15, 877–892. doi:10.1111/j.1530-9290.2011.00376.x.

Krausmann, F., Schandl, H., Sieferle, R.P., 2008. Socio-ecological regime transitions in Austria and the United Kingdom. Ecological Economics 65, 187–201. doi:10.1016/j.ecolecon.2007.06.009.

Krausmann, F., Wiedenhofer, D., Lauk, C., Haas, W., Tanikawa, H., Fishman, T., Miatto, A., Schandl, H., Haberl, H., 2017. Global socioeconomic material stocks rise 23-fold over the 20th century and require half of annual resource use. Proceedings of the National Academy of Sciences 114, 1880–1885. doi:10.1073/pnas.1613773114.

Lutter, S., Giljum, S., Bruckner, M., 2016. A review and comparative assessment of existing approaches to calculate material footprints. Ecological Economics , 1–10.

Lévy-Leboyer, M., 2006. L'insertion de l'économie française dans la compétition internationale. Comité pour l'histoire économique et financière de la France, IGDPE.

Marseille, J., 1984. Empire colonial et capitalisme français. Histoire d'un divorce. Albin Michel.

Miatto, A., Schandl, H., Fishman, T., Tanikawa, H., 2016. Global patterns and trends for non-metallic minerals used for construction. Journal of Industrial Ecology 21, 924–937. doi:10.1111/jiec.12471.

Ministère de la marine, France, 1866-1987. Statistique des pêches maritimes. Imprimerie administrative de Paul Dupont. URL: http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb343983064.

Ministère de l'agriculture, Direction de l'Agriculture, France, 1886-1960. Statistique agricole annuelle (1885-1959). Imprimerie nationale. URL: http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb328726954.

Ministère de l'agriculture, Direction de l'Agriculture, France, 1897. Statistique agricole de la France. Résultats généraux de l'enquête décennale de 1892. Imprimerie nationale. URL: http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k855121k?rk=278971;2.

Ministère de l'agriculture, Direction de l'Agriculture, France, 1936. Statistique agricole de la France. Résultats généraux de l'enquête décennale de 1929. Imprimerie nationale. URL: http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6209868t?rk=236052;4.

Ministère de l'agriculture et du commerce, France, 1837-1873. Résultats généraux de l'enquête décennale. Imprimerie nationale. URL: http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb34013438n. used for the following inquiries: 1840, 1852, 1862.

Ministère des finances, Direction générale des douanes, France, 1924-1964. Statistiques mensuelles du commerce extérieur de la France. Direction

générale des douanes. URL: http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb344263578.

Ministère des travaux publics, France, 1888. Statistique de l'industrie minérale. Imprimerie nationale. URL: http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb343505376. 1847-1977.

Mitchell, T., 2011. Carbon democracy: Political power in the age of oil. Verso.

Moore, J., 2015. Capitalism in the Web of Life. Ecology and the Accumulation of Capital. Verso Books.

Muñoz, P., Giljum, S., Roca, J., 2009. The raw material equivalents of international trade: Empirical evidence for Latin America. Journal of Industrial Ecology 13, 881–897. doi:10.1111/j.1530-9290.2009.00154.x.

Muradian, R., Walter, M., Martinez-Alier, J., 2012. Hegemonic transitions and global shifts in social metabolism: Implications for resource-rich countries. introduction to the special section. Global Environmental Change 22, 559–567. doi:10.1016/j.gloenvcha.2012.03.004.

Ortiz, R.J., 2016. Agro-industrialization, petrodollar illusions and the transformation of the capitalist world economy in the 1970s: The Latin American experience. Critical Sociology 42, 599–621. doi:10.1177/0896920514540187.

Painter, D.S., 2009. The Marshall plan and oil. Cold War History 9, 159–175.

Pomeranz, K., 2001. The Great Divergence. Princeton University Press.

Riello, G., 2013. Cotton: The Fabric that Made the Modern World. Cambridge University Press.

Ross, K., 1996. Fast Cars, Clean Bodies: Decolonization and the Reordering of French Culture. MIT Press.

Schaffartzik, A., Mayer, A., Gingrich, S., Eisenmenger, N., Loy, C., Krausmann, F., 2014. The global metabolic transition: Regional patterns and trends of global material flows, 1950-2010. Global Environmental Change 26, 87–97. doi:10.1016/j.gloenvcha.2014.03.013.

Schandl, H., Schulz, N., 2002. Changes in the United Kingdom's natural relations in terms of society's metabolism and land-use from 1850 to the present day. Ecological Economics 41, 203–221. doi:10.1016/s0921-8009(02)00031-9.

Svampa, M., Slipak, A.M., 2015. La Chine en Amérique latine: du Consensus des matières premières au Consensus de Beijing. Problèmes d'Amérique latine , 95–122.

Thomas, D.A., 1903. The growth and direction of our foreign trade in coal during the last half century. Journal of the Royal Statistical Society 66, 439–533.

Todd, D., 2015. Free Trade and Its Ennemies in France, 1814-1851. Cambridge University Press.

Toutain, J.C., 1971. La consommation alimentaire en france de 1789 à 1964. Economies et Sociétés, Cahiers de l'ISEA 5, 1909–2049.

Toutain, J.C., 1977. Les stratégies du commerce extérieur de la France, 1789-1970. Editions de l'EHESS. pp. 53–74.

UNEP, 2016. Global Material Flows and Resources Productivity. An Assessment Study of the UNEP International Resource Panel. United Nations Environment Programme.

Vadelorge, L., 2013. Le grand Paris sous la tutelle des aménageurs?. La Découverte. pp. 117–135.

Veraghtert, K., 1975. Les participations françaises aux sociétés anonymes belges (1830-1870). Revue du Nord 57, 43–52. doi:10.3406/rnord.1975.3284.

Verley, P., 1988. Exportations et croissance économique dans la france des années 1860. Annales. Economies, Sociétés, Civilisations 43, 73–110. doi:10.3406/ahess.1988.283476.

Wiedenhofer, D., Elena, R., Willi, H., Fridolin, K., Irene, P., Marina, F.K., 2013. Is there a 1970s syndrome? Analyzing structural breaks in the metabolism of industrial economies. Energy Procedia 40, 182–191. doi:10.1016/j.egypro.2013.08.022.

Wiedmann, T.O., Schandl, H., Lenzen, M., Moran, D., Suh, S., West, J., Kanemoto, K., 2013. The material footprint of nations. Proceedings of the National Academy of Sciences 112, 6271–6276. doi:10.1073/pnas.1220362110.

Zuindeau, B., 2007. Régulation school and environment: Theoretical proposals and avenues of research. Ecological Economics 62, 281–290. doi:10.1016/j.ecolecon.2006.12.018.